#### WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

C09G 1/02, C09K 3/14 // H01L 21/302

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/05232

A1

Veröffentlichungsdatum:

4. Februar 1999 (04.02.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/02050

(22) Internationales Anmeldedatum:

21. Juli 1998 (21.07.98)

(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

197 32 121.6

25. Juli 1997 (25.07.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRADL, Stephan [DE/DE]; Gottfried-Keller-Strasse 68, D-01157 Dresden (DE). HEITZSCH, Olaf [DE/DE]; Seestrasse 18F, D-01640 Coswig (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).

Veröffentlicht

(43) Internationales

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: POLISHING AGENT FOR SEMICONDUCTOR SUBSTRATES

(54) Bezeichnung: POLIERMITTEL FÜR HALBLEITERSUBSTRATE

(57) Abstract

The invention relates to a polishing agent with a solution having suspended polishing grains. The polishing agent is characterized in that the polishing grains substantially consist of a first substance with a glass transition temperature (TG) and in that said grains contain a doping agent. The concentration of the doping agent is determined in such a way that the glass transition temperature (TG) is lower than the glass transition temperature (TG) of the undoped first substance. Such a polishing agent can be used to smoothen the semiconductor substrate or the coatings applied thereon free from micro-scratches.

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Poliermittel mit einer Lösung und mit in der Lösung suspendierten Polierkörnern. Dieses Poliermittel zeichnet sich dadurch aus, daß die Polierkörner im wesentlichen aus einer ersten Substanz mit einer Glasübergangstemperatur TG bestehen, und daß die Polierkörner einen Dotierstoff enthalten. Hierbei ist die Konzentration des Dotierstoffes so festgelegt, daß die Glasübergangstemperatur T<sub>G</sub> der dotierten Substanz geringer ist als die Glasübergangstemperatur T<sub>G</sub> der undotierten ersten Substanz. Ein derartiges Poliermittel kann zum mikrokratzerfreien Planarisieren eines Halbleitersubstrats oder von auf ihm aufgebrachten Schichten verwendet werden.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
ΑT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL,	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten vo
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volkarepublik	NZ	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dānemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

### Poliermittel für Halbleitersubstrate

Die Erfindung betrifft ein Poliermittel mit einer Lösung und mit in der Lösung suspendierten Polierkörnern sowie die Verwendung dieses Poliermittels zum Planarisieren eines Halbleitersubstrats.

5

30

35

Ein in der Sub-0,5 µm-Technologie verwendetes Planarisierungsverfahren ist das chemisch-mechanische Polieren (CMP).

10 Es kann entweder als chemisch unterstütztes mechanisches Polieren oder als durch mechanische Einwirkung unterstütztes
chemisches Naßätzen aufgefaßt werden. Das Poliermittel enthält neben den Polierkörnern (Abrasive) auch aktive chemische
Zusätze. Die chemischen Zusätze begünstigen ein selektives
15 Abtragen bestimmter Schichten auf den Halbleiterscheiben. Sie
werden auf das abzutragende Schichtmaterial abgestimmt. Die
Polierkörner bestehen aus Siliziumdioxid (SiO<sub>2</sub>), Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) oder Ceroxid (Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

20 Es hat sich gezeigt, daß bei der Verwendung harter Polierkörner für die Bearbeitung von vergleichsweise weichen Schichten Mikrokratzer entstehen können. Zur Lösung dieses Problems ist es bekannt, die Härte der Polierkörner dadurch zu variieren, daß die Substanzen, aus denen sie bestehen, in einer weicheren Phase verwendet werden.

So weist beispielsweise Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) eine harte hexagonale α-Phase (Korund) und eine weiche kubische γ-Phase (Tonerde) auf. Von Siliziumdioxid (SiO<sub>2</sub>) sind sogar acht verschiedene Modifikationen bekannt: Quarz, Cristobalit, Tridymit, Coesit, Stishovit, Keatit, Melanophlogit und faseriges Siliziumdioxid. All diese Materialien weisen jeweils eine definierte Härte und Dichte auf. Die Variationsmöglichkeiten der Härte der verwendeten Polierkörner sind durch die Auswahl der zur Verfügung stehenden Modifikationen eingeschränkt. Dies erlaubt kein kontinuierliches Eigenschaftsspektrum. Eine Anpassung des Schleifprozesses an die Härte und Beschaffen-

2

heit des zu planarisierenden Materials ist daher nur mit Einschränkungen möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Poliermittel so auszustatten, daß die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden. Insbesondere soll das Poliermittel bei einer möglichst hohen Abtragsrate die Entstehung von Mikrokratzern vermeiden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Polierkörner im wesentlichen aus einer ersten Substanz mit einer Glasübergangstemperatur  $T_G$  bestehen, und daß die Polierkörner einen Dotierstoff enthalten, wobei die Konzentration des Dotierstoffes so festgelegt ist, daß die Glasübergangstemperatur  $T_G$  der dotierten Substanz geringer ist als die Glasübergangstemperatur  $T_G$  der undotierten ersten Substanz.

Die Erfindung sieht also vor, durch die gezielte Zugabe von einem oder mehreren Stoffen die Substanz, aus der die Polier-körner bestehen, so zu verändern, daß ihre Glasübergangstemperatur sinkt. Dies hat zur Folge, daß die Substanz weicher wird.

20

35

Für Teilchen im Größenbereich der Abrasive mit einem Durch25 messer zwischen 50 und 500 nm kann eine makroskopische Größe wie die Härte nicht mehr sinnvoll angewendet werden. Es hat sich dennoch gezeigt, daß die für den Schleifprozeß relevante Härte monoton von der Glasübergangstemperatur abhängt.

Besonders zweckmäßig ist es, die Zugabe der Dotierstoffe so zu begrenzen, daß ein Phasenübergang der ersten Substanz vermieden wird. In diesem Fall führt die Zugabe des Dotierstoffes lediglich zu einer geringen Strukturänderung der ersten Substanz, nicht hingegen jedoch zu einem Phasenübergang.

Die Zugabe des Dotierstoffes führt dazu, daß die Fernordnung und damit die Kristallstruktur geschwächt wird. Durch die Va-

3

riation der Dotierstoffkonzentration kann auf diese Weise der Härtegrad der Polierkörner exakt abgestimmt werden. Ein Übergang in den Glaszustand ist für dieses Weicherwerden nicht erforderlich.

5

10

15

Auch wenn ein Übergang in den Glaszustand für die gewünschte Erweichung der Polierkörner nicht erforderlich ist, so bildet doch die Glasübergangstemperatur ein Kriterium, anhand dessen sich geeignete weiche Zusammensetzungen ermitteln lassen. Mit Glassübergangstemperatur ist hier die ideale Glasübergangstemperatur gemeint, d.h. jene Temperatur, bei der bei einer unendlich langsamen Abkühlung ein Übergang in den Glaszustand erfolgen würde. Thermodynamisch ist diese Temperatur  $T_G$  dadurch gekennzeichnet, daß bei ihr die Entropie  $S_{Glas}(T)$  größer ist als die Entropie  $S_{Kristall}$  (T). Erfindungsgemäß kommt es also nicht auf den Glasübergang als solchen an, da auch eine auf die zuvor beschriebene Weise modifizierte Kristallstruktur der Anforderung, gezielt weicher zu sein, genügen kann.

20 Eine obere Grenze für die Zugabe von Dotierstoffen bilden jene Konzentrationen, bei denen die Gefahr der Phasenseparation
(Ausblühen) bzw. der invertierten Viskosität (d.h. das System
A dotiert mit System B geht über in das System B dotiert mit
System A) besteht.

25

35

Um eine technisch bedeutende Änderung des Polierverhaltens zu erzielen, ist es zweckmäßig, die Konzentration des Dotierstoffes so festzulegen, daß die Glasübergangstemperatur gegenüber der undotierten Substanz um wenigstens 10 % abgesenkt wird

30 wird.

Vorteilhafterweise ist die erste Substanz der Polierkörner ein Oxid eines Metalls oder Halbmetalls. Besonders zweckmäßig ist es, wenn die erste Substanz aus einem der bekannten Materialien für Polierkörner wie SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> besteht. Das Abtragsverhalten dieser Substanzen ist ebenso wie ihr Zusammenwirken mit im Poliermittel enthaltenen chemischen Zu-

4

sätzen bekannt. Da durch die Zugabe der Dotierstoffe die Kristallstruktur abgesehen von ihrer Schwächung erhalten bleibt, verändert sich die Wechselwirkung in dem Gesamtsystem, das aus der zu bearbeitenden Schicht, dem Lösungsmittel und den darin enthaltenen Zusätzen und den Polierkörnern besteht, nur dahingehend, daß durch das Weicherwerden der Polierkörner die Entstehung von Mikrokratzern verhindert wird. Eine Anpassung der übrigen Parameter des planaren Polierprozesses kann vermieden werden. Eine vollständige Neuentwicklung des Polierprozesses ist somit nicht nötig. Daher besteht für ein entsprechend aufgebautes Poliermittel ein hohes Potential für die Verwendung in einem chemisch-mechanischen Polierverfahren.

Durch technologische beziehungsweise physikalische und chemische Randbedingungen ist die Auswahl geeigneter Substanzen als erste Substanz für das Abrasiv eingeschränkt. Die Zugabe eines oder mehrerer Dotierstoffe erlaubt die Anpassung der Härte des Abrasivs an das jeweils zu polierende Substrat ohne daß ein Wechsel des Abrasivs notwendig ist.

Erfindungsgemäß können die dargestellten Poliermittel zum mikrokratzerfreien Planarisieren von Halbleitersubstraten oder von auf ihnen aufgebrachten Schichten verwendet werden.

25

30

5

10

Besonders vorteilhaft ist es, diese Verwendung des Poliermittels in einem Verfahren zum Planarisieren eines Halbleitersubstrates so auszugestalten, daß die erste Substanz so hart ist, daß bei ihrer Verwendung im undotierten Zustand Mikrokratzer in den auf dem Halbleitersubstrat liegenden Schichten oder im Halbleitersubstrat selbst entstehen, und das die Konzentration des Dotierstoffes so hoch gewählt ist, daß im dotierten Zustand keine Kratzer in den Schichten oder im Halbleitersubstrat entstehen.

5

Bei dieser speziellen Verwendung kann die Härte des Poliermittels exakt auf die Härte und Beständigkeit des zu bearbeitenden Halbleitersubstrats angepaßt werden.

5 Weitere Vorteile und Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen.

Von den Zeichnungen zeigt

10

- Fig. 1 den Zusammenhang zwischen der Glasübergangstemperatur und dem Schmelzpunkt und
- Fig. 2 den Zusammenhang zwischen dem Schmelzpunkt und der Härte der Polierkörner.

Der in **Fig. 1** dargestellte Zusammenhang zwischen der Glasubergangstemperatur und dem Schmelzpunkt ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle 1:

	Glasübergangstempe- ratur [K]	Schmelzpunkt [K]
S	246	342
Se	318	490
As <sub>2</sub> Te <sub>3</sub>	379	633
ZnCl <sub>2</sub>	380	590
As <sub>2</sub> Se <sub>3</sub>	468	633
As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	478	573
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	530	793
BeF <sub>2</sub>	598	821
GeSe	695	980
GeS <sub>2</sub>	765	1073
GeO <sub>2</sub>	853	1388
SiO <sub>2</sub>	1453	2003

6

In Fig. 1 ist ein monotoner Anstieg des Schmelzpunktes mit der Glasübergangstemperatur für die aufgeführten Substanzen erkennbar.

5 In Fig. 2 ist die Ritzhärte nach Mohs in Abhängigkeit des Schmelzpunktes dargestellt. Die Werte sind der folgenden Tabelle 2 entnommen:

	Schmelzpunkt [K]	Härte nach Mohs (Ritzhärte)
KCl	770	2,2
NaCl	800	2,5
NaF	992	3,2
BaO	1925	3,3
SrO	2430	3,9
CaO	2570 4	4,5
MgO	2642	6,5

10

Der in **Fig. 2** dargestellte Zusammenhang zwischen Schmelzpunkt und Ritzhärte zeigt einen monotonen Anstieg der Ritzhärte mit dem Schmelzpunkt.

15

Somit ergibt sich auch ein monotoner Anstieg der Härte mit steigender Glasübergangstemperatur.

Die Abnahme der Glasübergangstemperatur durch die Zugabe von 20 Dotierstoffen ergibt sich am Beispiel von PSG (Phosphorsilikatglas) und BPSG (Borphosphorsilikatglas) gemäß der nachfolgenden Tabelle 3:

7

	Zusamme	nsetzung	Glasübergangs- temperatur $T_G$
	Massen % B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Massen % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
PSG			800
BPSG-A	11,9	4,2	645
BSG	18,9		515
PSG		7,5	750
PSG		6,9	725

Die Darstellung von für das Poliermittel geeigneten kolloidalen Systeme wird nachfolgend am Beispiel von SiO<sub>2</sub> als erster 5 Substanz der Polierkörner erläutert. Selbstverständlich ist es gleichermaßen möglich, diese Verfahren mit anderen ersten Substanzen und anderen Dotierstoffen durchzuführen.

Die Herstellung von kolloidalem SiO<sub>2</sub> mit einem Dotierstoff 10 ist durch verschiedene Methoden möglich.

Bei einem pyrogenen Verfahren läßt man ein  $SiCl_4$  /  $AlCl_3$  - Gemisch in einer Knallgasflamme reagieren und hydrolisiert dann die Reaktionsprodukte. Bei den bei diesem Verfahren entstehenden Mischoxiden wird Aluminiumoxid  $Al_2O_3$  als Dotierstoff in die Primärstruktur des Wirtsoxides Siliziumdioxid  $SiO_2$  eingebaut. Der Einbau anderer Dotierstoffe wie zum Beispiel Bor oder Phosphor ist entsprechend über die Reaktion von  $SiCl_4$  mit  $BCl_3$  oder  $PCl_5$  möglich.

20

25

15

Eine andere Möglichkeit der Herstellung von kolloidalem  $SiO_2$  ist die Entalkalisierung von Wasserglas. Hierbei kondensieren Orthokieselsäuremoleküle um sphärische  $SiO_2$ -Aggregate mit einem Durchmesser von 50 bis 500 nm zu bilden. Wenn bei dieser Kondensation die Dotierstoffe in einer Verbindung wie  $(NH_4)_2HPO_4$  oder  $H_3BO_4$  in entsprechendem Verhältnis und pH-Wert beigegeben werden, ist gleichfalls ein Einbau des Dotierstoffes in die Primärstruktur des Wirtsoxides möglich.

8

### Patentansprüche:

30

1. Poliermittel mit einer Lösung und mit in der Lösung suspendierten Polierkörnern,

### 5 dadurch gekennzeichnet,

- daß die Polierkörner im wesentlichen aus einer ersten Substanz mit einer Glasübergangstemperatur  $T_G$  bestehen,
- und daß die Polierkörner einen Dotierstoff enthalten,
- wobei die Konzentration des Dotierstoffes so festgelegt ist, daß die Glasübergangstemperatur  $T_{G}$  der dotierten Substanz geringer ist als die Glasübergangstemperatur  $T_{G}$  der undotierten ersten Substanz.
- 2. Poliermittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration des Dotierstoffes so festgelegt ist, daß die Glasübergangstemperatur T<sub>G</sub> um wenigstens 10 % gegenüber der Glasübergangstemperatur T<sub>G</sub> der undotierten Substanz abgesenkt wird.
- 20 3. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Substanz ein Oxid eines Metalls oder Halbmetalls ist.
- 4. Poliermittel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Substanz SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder Ce<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ist.
  - 5. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dotierstoff wenigstens ein Element aus der Gruppe B, P, As, Sb, Si, Al enthält.
  - 6. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Polierkörner 50 bis 500 nm beträgt.
- 7. Verwendung eines Poliermittels nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum mikrokratzerfreien Planarisieren eines Halblei-

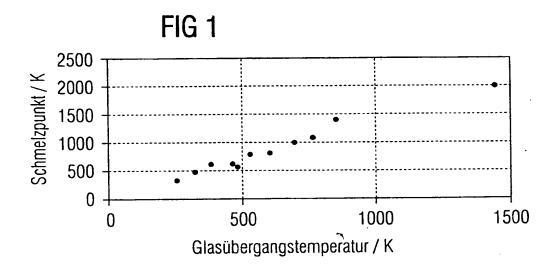
WO 99/05232

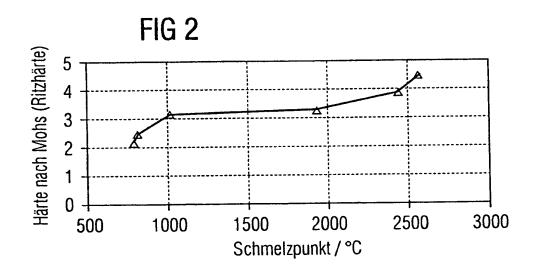
9

PCT/DE98/02050

tersubstrats oder von auf dem Halbleitersubstrat aufgebrachten Schichten.

8. Verwendung eines Poliermittels nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Substanz so hart ist, daß bei ihrer Verwendung im undotierten Zustand Mikrokratzer im Halbleitersubstrat entstehen, und daß die Konzentration des Dotierstoffes so hoch gewählt ist, daß im dotierten Zustand keine Kratzer im Halbleitersubstrat entstehen.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In attonal Application No PCT/DE 98/02050

A. CLASSI IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER C09G1/02 C09K3/14 //	/H01L21/302	
According to	o International Patent Classification (IPC) or to both natio	nal classification and IPC	
	SEARCHED		
Minimum do IPC 6	cumentation searched (classification system followed by CO9G CO9K H01L	y classification symbols)	
Documental	tion searched other than minimum documentation to the	extent that such documents are included in the field	s searched
Electronic d	ata base consulted during the international search (nam	e of data base and, where practical, search terms u	sed)
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category '	Citation of document, with indication, where appropria	te, of the relevant passages	Relevant to claim No.
А	EP 0 745 656 A (SUMITOMO C 4 December 1996 see page 2, line 43-53 see page 3, line 3-10 see page 4, line 28-29	HEMICAL COMPANY)	1,7
А	US 5 382 272 A (LEE M. COO 17 January 1995 see abstract; claims	K)	1,7
A	DE 195 20 614 C (H.C. STAR 7 November 1996 see claim 1	CK)	1
		-/	
X Furt	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are lis	sted in annex.
"A" docum consid "E" earlier filling o "L" docume which	ategories of cited documents:  ent defining the general state of the art which is not dered to be of particular relevance document but published on or after the international date ent which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another in or other special reason (as specified)	"T" later document published after the or priority date and not in conflict cited to understand the principle or invention "X" document of particular relevance; to cannot be considered novel or care involve an inventive step when the "Y" document of particular relevance; to cannot be considered to involve a cannot be considered.	with the application but or theory underlying the he claimed invention nnot be considered to e document is taken alone he claimed invention
other	ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means ent published prior to the international filing date but han the priority date claimed	document is combined with one of ments, such combination being of in the art.  "&" document member of the same pate.	r more other such docu- byious to a person skilled
Date of the	actual completion of the international search	Date of mailing of the international	I search report
2	3 December 1998	12/01/1999	
Name and	mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2  NL - 2280 HV Rijswijk  Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Girard, Y	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

II. (ational Application No

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.  DATABASE INSPEC INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB Inspec No. 5406790, SCHAFFER W J ET AL: "BPSG improves CMP performance for deep submicron ICs" XP002088822 see abstract & SEMICONDUCTOR INTERNATIONAL, JULY 1996, CAHNERS PUBLISHING, USA, vol. 19, no. 8, pages 205–206, 208, 210, 212, ISSN 0163-3767
DATABASE INSPEC INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB Inspec No. 5406790, SCHAFFER W J ET AL: "BPSG improves CMP performance for deep submicron ICs" XP002088822 see abstract & SEMICONDUCTOR INTERNATIONAL, JULY 1996, CAHNERS PUBLISHING, USA, vol. 19, no. 8, pages 205-206, 208, 210, 212.
INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB Inspec No. 5406790, SCHAFFER W J ET AL: "BPSG improves CMP performance for deep submicron ICs" XP002088822 see abstract & SEMICONDUCTOR INTERNATIONAL, JULY 1996, CAHNERS PUBLISHING, USA, vol. 19, no. 8, pages 205-206, 208, 210, 212.

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Ir. attorned Application No PCT/DE 98/02050

Patent doc cited in sear		- Publication date		atent family member(s)	Publication date
EP 7456	56 A	04-12-1996	CN	1141326 A	29-01-1997
			JP	9321003 A	12-12-1997
			US	5697992 A	16-12-1997
US 5382	272 A	17-01-1995	CN	1130392 A	04-09-1996
			ΕP	0717762 A	26-06-1996
			JP	8512357 T	24-12-1996
			SG	43327 A	17-10-1997
			WO	9506690 A	09-03-1995
			US	5480476 A	02-01-1996
DE 1952	0614 C	07-11-1996	WO	9639471 A	12-12-1996

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tr. attonates Aktenzeichen PCT/DE 98/02050

A. KLASSIF IPK 6	COPERING DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES //H01L21/	302	
	ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassif	fikation und der IPK	
	ICHIERTE GEBIETE ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole	)	
IPK 6	C09G C09K H01L		
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sowe	eit diese unter die recherchierten Gebiete fa	allen
Während de	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Nar	me der Datenbank und evtl. verwendete St	ichbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie®	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Α	EP 0 745 656 A (SUMITOMO CHEMICAL	COMPANY)	1,7
	4. Dezember 1996		
	siehe Seite 2, Zeile 43-53	į	
	siehe Seite 3, Zeile 3-10 siehe Seite 4, Zeile 28-29		
	·		
A	US 5 382 272 A (LEE M. COOK)		1,7
	17. Januar 1995 siehe Zusammenfassung; Ansprüche		
			•
Α	DE 195 20 614 C (H.C. STARCK)		1
1	7. November 1996		
	siehe Anspruch 1		
		/	
1			
1			:
	_		
1			
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
	re Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.	T° Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht	Molden ist find tuit det
aber	nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur Erfindung zugrundellegenden Prinzips	zum Verstandnis des der oder der ihr zugrundeliegenden
Anme	Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen sidedatum veröffentlicht worden ist	Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeu	tung; die beanspruchte Erfindung
schel	entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- inen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer	kann allein aufgrund dieser Veröffentlik erfinderischer Tätigkeit beruhend betra	chtet werden
soll o	ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden in der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	konn nicht als auf arfinderischer Tätlick	eit beruhend betrachtet
"O" Veröff	efünnt) entlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	werden, wenn die Veröffentlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachmann	A SUD FUND THE GENERAL MILES AND THE
"P" Veröff		%" Veröffentlichung, die Mitglied derselben	
<b></b>	Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationaten Re	cherchenberichts
	23. Dezember 1998	12/01/1999	
Name und	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
1	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk		
1	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Girard, Y	·

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02050

		PCT/DE 98	57 02030
C.(Fortsetz	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komme	enden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DATABASE INSPEC INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB Inspec No. 5406790, SCHAFFER W J ET AL: "BPSG improves CMP performance for deep submicron ICs" XP002088822 siehe Zusammenfassung & SEMICONDUCTOR INTERNATIONAL, JULY 1996, CAHNERS PUBLISHING, USA,		
	Bd. 19, Nr. 8, Seiten 205-206, 208, 210, 212, ISSN 0163-3767		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

tr. ationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02050

lm Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 745656	Α	04-12-1996	CN JP US	1141326 A 9321003 A 5697992 A	29-01-1997 12-12-1997 16-12-1997
US 5382272	 А	17-01-1995	CN EP JP SG WO US	1130392 A 0717762 A 8512357 T 43327 A 9506690 A 5480476 A	04-09-1996 26-06-1996 24-12-1996 17-10-1997 09-03-1995 02-01-1996
DE 19520614	С	07-11-1996	WO	9639471 A	12-12-1996